

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-298492

(43)Date of publication of application : 18.11.1997

(51)Int.Cl. H04B 1/707
H04L 27/22

(21)Application number : 08-109120

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1996

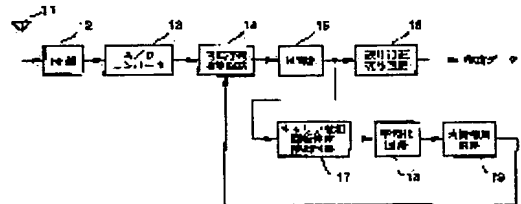
(72)Inventor : NAGASE HIROSHI

(54) AFC CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the precision of an automatic frequency control(AFC) method in a direct spread spectrum radio data transmitter.

SOLUTION: In this AFC circuit, a carrier phase rotating speed detection circuit 17 obtains a carrier phase rotating speed for each information symbol from an output of a correlation device 15 of a receiver, an averaging circuit 18 averages the speed timewise, an interpolation circuit 19 applies interpolation at a time interval of a spread tip and a rotation matrix arithmetic circuit 14 provided to the input side of the correlation device 15 corrects the carrier phase rotation. Thus, the precision of the digital AFC is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-298492

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 1/707

H 0 4 J 13/00

D

H 0 4 L 27/22

H 0 4 L 27/22

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-109120

(22) 出願日 平成8年(1996)4月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 永 瀬 拓

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

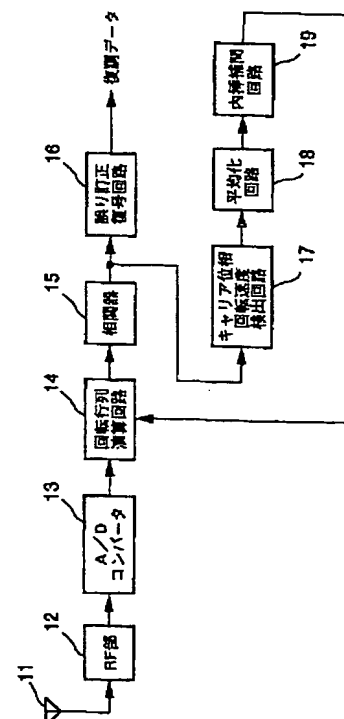
(74) 代理人 弁理士 蔵合 正博

(54) 【発明の名称】 A F C回路

(57) 【要約】

【課題】 C D M A方式無線データ伝送装置において、A F Cの精度を向上させる。

【解決手段】 受信器の相関器15の出力からキャリア位相回転速度検出回路17で情報シンボル毎のキャリア位相回転速度を求め、それを平均化回路18で時間的に平均化した後、内挿補間回路19で拡散チップの時間間隔の内挿補間を行い、相関器15の入力側に設けた回転行列演算回路14でキャリア位相回転の補正を行うことで、デジタルA F Cの精度を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル信号の伝送方式として直接拡散スペクトル拡散方式を用いるシステムにおいて、受信機におけるAFCを相関器の前段で行い、相関器出力信号から得られる情報シンボル時間毎のキャリア位相情報を内挿補間し、拡散チップ毎にキャリア位相回転の補正を行なうことを特徴とするAFC回路。

【請求項2】 アンテナで受信された高周波信号を増幅してIchとQchの受信ベースバンド信号に周波数変換するRF部と、得られた受信ベースバンド信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータと、変換されたデジタル信号に対して送信機と受信機の局部発振器の周波数の誤差によるキャリア位相回転を打ち消す演算を施してI、Q信号位相平面上で一定の位相角を持った信号に変換する回転行列演算回路と、前記回転行列演算回路の出力に対して希望チャネルの拡散符号との相関値を求める相関器と、相関器の出力信号に対して誤り訂正符号の復号を行なって伝送情報を復調する誤り訂正復号回路と、相関器の出力信号に対してI、Q信号平面上の位相の回転速度を求めるキャリア位相回転速度検出回路と、得られたキャリア位相回転速度を時間的に平均化する平均化回路と、時間平均されたキャリア位相回転情報を前記A/Dコンバータのサンプリング周期に等しい間隔で内挿補間する内挿補間回路と、内挿補間されたキャリア位相回転情報を前記回転行列演算回路に入力して、送信機と受信機の局部発振器の周波数の誤差によるキャリア位相回転を打ち消す演算に使用することを特徴とするAFC回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話装置等のデジタル信号の伝送方式として直接拡散スペクトル拡散方式を用いるシステムにおいて、受信周波数の安定化を図るためのAFC(Automatic Frequency Control)回路に関する。

【0002】

【従来の技術】図2は従来のAFC回路の例を示すものである。図2において、1は受信アンテナ、2はRF部、3はA/Dコンバータ、4は相関器、5は回転行列演算回路、6は誤り訂正復号回路、7はキャリア位相回転速度検出回路、8は平均化回路である。

【0003】次に、上記従来例の動作について説明する。受信アンテナ1で受信された高周波信号は、RF部2で増幅されてベースバンド帯に周波数変換され、Ich、Qchそれぞれの受信ベースバンド信号が得られる。このIch、Qchの受信ベースバンド信号をA/Dコンバータ3でデジタル信号に変換する。A/Dコンバータ3の出力信号を相関器4に入力し、希望チャネルの拡散符号との相関値を求める。相関器4の出力信号に対して、回転行列演算回路5で、送信機と受信機の局

部発振器の周波数の誤差によるキャリア位相回転を打ち消す演算を施し、I、Q位相平面上で一定の位相角を持った信号に変換する。回転行列演算回路5の出力信号に対して、誤り訂正復号回路6で誤り訂正符号の復号を行い、伝送情報を復調する。

【0004】一方、キャリア位相回転速度検出器7では、相関器出力信号のI、Q平面上の位相の回転速度、すなわち伝送情報ビット（誤り訂正符号化後）の前ビットとの位相角の差分を求める。希望チャネルの成分は、相関器4の出力のみから得られるので、希望チャネルのキャリア位相情報は、伝送情報（誤り訂正符号化後）のビットレートに等しい頻度でのみ得られる。キャリア位相回転速度検出器7で得られたキャリア位相回転速度は、平均化回路8で時間的に平均化され、雑音の影響が取り除かれる。時間平均されたキャリア位相回転情報は、回転行列演算回路5に入力され、送信機と受信機の局部発振器の周波数の誤差によるキャリア位相回転を打ち消す演算に使われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のデジタルAFC回路では、拡散変調され情報信号の復調を行なう相関器の出力からキャリア位相回転の補正を行なうので、1情報シンボル時間でのキャリア位相を一定とみなせる程度の位相回転速度では、AFC回路は有効に動作するものの、キャリア位相回転速度が大きい場合には、1情報シンボルの時間内でのキャリア位相の変化が大きくなるので、相関器で1シンボル時間の時間内でのキャリア位相の変化が大きくなり、相関器で1シンボル時間の積分を行なう際の誤差が大きくなり、誤り率特性が劣化するという問題があった。本発明は、誤り率特性の劣化の少ないAFC回路を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、受信機におけるAFCを相関器の前段で行なう構成にし、相関器出力信号から得られる誤歩シンボル時間毎のキャリア位相情報を内挿補間し、拡散チップ毎にキャリア位相回転の補正を行なうようにしたものである。これにより、キャリア位相回転速度が大きく、1情報シンボルの時間内でのキャリア位相の変化が大きい場合でも、相関器で1シンボル時間の積分を行なう際の誤差を従来の方式と比較して小さくすることが可能になり、誤り率特性が劣化を少なくできる。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、デジタル信号の伝送方式として直接拡散スペクトル拡散方式を用いるシステムにおいて、受信機におけるAFCを相関器の前段で行い、相関器出力信号から得られる情報シンボル時間毎のキャリア位相情報を内挿補間し、拡散チップ毎にキャリア位相回転の補正を行なうよ

うにしたものである。これにより、キャリア位相回転速度が大きく、1情報シンボルの時間内でのキャリア位相の変化が大きい場合でも、相関器で1シンボル時間の積分を行なう際の誤差を従来の方式と比較して小さくすることが可能になり、誤り率特性が劣化を少なくできる。

【0008】また、請求項2に記載の発明は、アンテナで受信された高周波信号を増幅してIchとQchの受信ベースバンド信号に周波数変換するRF部と、得られた受信ベースバンド信号をディジタル信号に変換するA/Dコンバータと、変換されたディジタル信号に対して送信機と受信機の局部発振器の周波数の誤差によるキャリア位相回転を打ち消す演算を施してI、Q信号位相平面上で一定の位相角を持った信号に変換する回転行列演算回路と、この回転演算回路の出力に対して希望チャネルの拡散符号との相関値を求める相関器と、相関器の出力信号に対して誤り訂正符号の復号を行なって伝送情報を復調する誤り訂正復号回路と、相関器の出力信号に対してI、Q信号平面上の位相の回転速度を求めるキャリア位相回転速度検出回路と、得られたキャリア位相回転速度を時間的に平均化する平均化回路と、時間平均されたキャリア位相回転情報を前記A/Dコンバータのサンプリング周期に等しい間隔で内挿補間する内挿補間回路と、内挿補間されたキャリア位相回転情報を前記回転行列演算回路に入力して、送信機と受信機の局部発振器の周波数の誤差によるキャリア位相回転を打ち消す演算に使用するようにしたものである。これにより、キャリア位相回転速度が大きく、1情報シンボルの時間内でのキャリア位相の変化が大きい場合でも、相関器で1シンボル時間の積分を行なう際の誤差を従来の方式と比較して小さくすることが可能になり、誤り率特性が劣化を少なくできる。

【0009】(実施の形態1)以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1において、11は受信アンテナ、12はRF部、13はA/Dコンバータ、14は回転行列演算回路、15は相関器、16は誤り訂正復号回路、17はキャリア位相回転速度検出回路、18は平均化回路、19は内挿補間回路である。

【0010】次に、本実施の形態の動作を説明する。受信アンテナ11で受信された高周波信号は、RF部12で増幅されてベースバンド帯に周波数変換され、Ich、Qchそれぞれの受信ベースバンド信号が得られる。このIch、Qchの受信ベースバンド信号をA/Dコンバータ13でディジタル信号に変換する。A/Dコンバータ13の出力に対して、回転行列演算回路14で送信機と受信機の局部発振器の周波数の誤差によるキャリア位相回転を打ち消す演算を施し、I、Q位相平面上で一定の位相角を持った信号に変換する。回転行列演

算回路14の出力信号を相関器15に入力し、希望チャネルの拡散符号との相関値を求める。相関器15の出力信号に対して、誤り訂正復号回路16で誤り訂正符号の復号を行い、伝送情報を復調する。

【0011】ここで注意すべき点は、相関器15の入力信号は、拡散符号の帯域幅を持った広帯域信号で、伝送情報のビットレートに拡散利得を乗じたサンプリング速度を持つものに対して、相関器15の出力信号は、伝送情報(誤り訂正符号化後)の帯域幅の信号である点である。拡散符号の速度に対して、A/Dコンバータ13においてオーバーサンプリングがされている場合は、上記のサンプリング速度にさらにオーバーサンプリング倍数を乗じた速度である。キャリア位相回転速度検出器17では、相関器出力信号のI、Q平面上の位相の回転速度、すなわち伝送情報ビット(誤り訂正符号化後)の前ビットとの位相角の差分を求める。希望チャネルの成分は、相関器15の出力のみから得られるので、希望チャネルのキャリア位相情報は、伝送情報(誤り訂正符号化後)のビットレートに等しい頻度でのみ得られる。キャリア位相回転速度検出器17で得られたキャリア位相回転速度は、平均化回路18で時間的に平均化され、雑音の影響が取り除かれる。時間平均されたキャリア位相回転情報は、内挿補間回路19でA/Dコンバータ13のサンプリング周期に等しい間隔で内挿補間される。内挿補間された位相回転情報は、回転行列演算回路14に入力され、送信機と受信機の局部発振器の周波数の誤差によるキャリア位相回転を打ち消す演算に使われる。

【0012】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、キャリア位相回転速度が大きく、1情報シンボルの時間内でのキャリア位相の変化が大きい場合でも、相関器で1シンボル時間の積分を行なう際の誤差を従来の方式と比較して小さくすることが可能になり、誤り率特性が劣化を少なくできるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

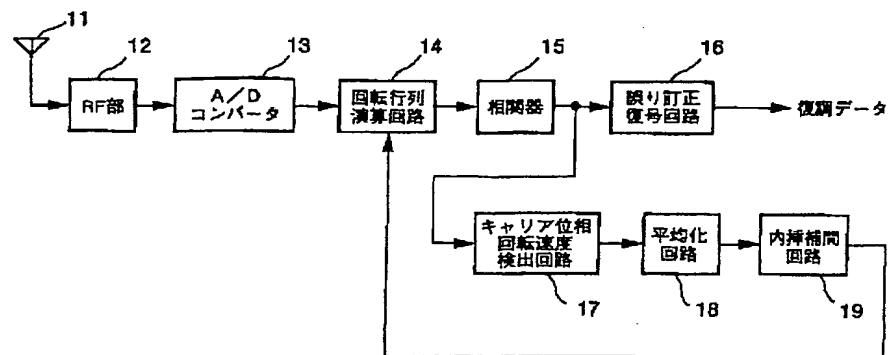
【図1】本発明の実施の形態1におけるAFC回路の概略ブロック図

【図2】従来のAFC回路の概略ブロック図

【符号の説明】

- 11 受信アンテナ
- 12 RF部
- 13 A/Dコンバータ
- 14 回転行列演算回路
- 15 相関器
- 16 誤り訂正復号回路
- 17 キャリア位相回転速度検出回路
- 18 平均化回路
- 19 内挿補間回

【図1】



【図2】

